

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193163

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

B28B 3/02

B28B 11/10

H05K 3/46

(21)Application number : 05-331853

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1993

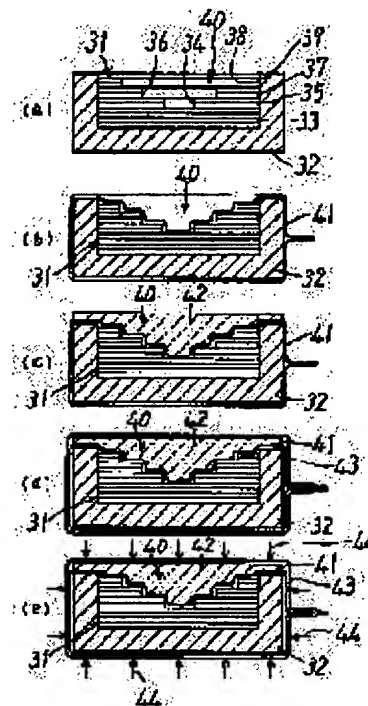
(72)Inventor : SAKAI NORIO  
SAITO TAKESHI

(54) METHOD FOR PRESSING MULTILAYERED BLOCK HAVING CAVITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the occurrence of unwanted deformation at a cavity part when a multilayered ceramic block having the cavity is pressed.

CONSTITUTION: A medium 42 comprising a material such as, e.g. ceramic slurry having the same or approximately same plastic deformation curve as a material forming green sheets 33, 35, 37 and 37 constituting a multilayered ceramic block 31 having a cavity is filled in the cavity 40. The multilayered block 31 is pressed through the medium 42.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is obtained by accumulating two or more sheets, and have the cavity given by the hole established in the specific thing of said sheets. It is the approach of pressing the multilayer block with a cavity in a direction in accumulation. It is the same as the ingredient which constitutes said sheet, or prepare the medium which consists of an ingredient which has the almost same plastic deformation curve, and by said medium, it is filled up with said cavity and said medium is minded. The press approach of the multilayer block equipped with each process with a cavity which presses said multilayer block with a cavity.

[Claim 2] The press approach of the multilayer block according to claim 1 with a cavity that a deformable film is located so that it may meet between said media and insides of said cavity in the process filled up with said cavity at the inside of said cavity by said medium.

[Claim 3] It is the press approach of the multilayer block according to claim 2 with a cavity that said sheet is a ceramic green sheet, and said medium is a ceramic slurry.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the press approach of the multilayer block equipped with the cavity given by the hole established in the specific thing of the sheets accumulated especially with a cavity about the approach of pressing in accumulation the multilayer block acquired by accumulating two or more sheets in a direction. This invention is applied in favor of pressing the ceramic [ with a cavity ] multilayer block prepared in order to obtain the ceramic multilayered circuit board with a cavity which should serve as an IC package.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since a ceramic multilayered circuit board has the structure of connecting the circuit pattern of the upper and lower sides etc. by preparing a beer hall so that a specific ceramic layer may be penetrated while forming a circuit pattern, an electric conduction pattern, etc. in the interface of the ceramic layer which constitutes it, it is contributing to the densification of the circuitry of various electronic equipment. In order to attain much more densification of such a multilayered circuit board, and compound-ization, the multilayered circuit board with a cavity is proposed. According to the multilayered circuit board with a cavity, in the cavity, another components like IC can be arranged and not only densification but compound-ization can be attained easily.

[0003] In order to obtain a ceramic multilayered circuit board with a cavity which was mentioned above, a ceramic [ with a cavity ] multilayer block must be manufactured. Fundamentally, such a block accumulates two or more ceramic green sheets, and is acquired. And in case two or more ceramic green sheets are accumulated one by one, accumulating the ceramic green sheet with which the hole which should serve as a cavity was already prepared from the middle of a pile is performed so that it may be in the condition of forming the cavity behind in accumulation. Thus, subsequently to a direction, the acquired ceramic [ with a cavity ] multilayer block must be pressed in accumulation, in order to raise adhesion while two or more ceramic green sheets which constitute it are mutual. An example of the conventional press approach is shown to drawing 4 by the sectional view.

[0004] The ceramic [ with a cavity ] multilayer block 1 shown in drawing 4 is equipped with two or more ceramic green sheets 2 with which the hole is not prepared, two or more ceramic green sheets 4 with which it was put on it and the hole 3 was formed, two or more ceramic green sheets 6 with which it was put on it and the bigger hole 5 than a hole 3 was formed, and two or more ceramic green sheets 8 with which it was put on it and the bigger hole 7 than a hole 5 was formed. And the cavity 9 which consists of a set of holes 3, 5, and 7 is formed in the multilayer block 1.

[0005] The multilayer block 1 mentioned above is put in in metal mold 10, as shown in drawing 4 (a). Subsequently, as shown in drawing 4 (b), with metal mold 10, the multilayer block 1 is put in in a bag 11, and a vacuum packing is carried out with this bag 11. Subsequently, the multilayer block 1 by which the vacuum packing was carried out is put in in the tank of hydrostatic-pressure press equipment, and by pressurizing the water in a tank, as an arrow head shows drawing 4 (b), hydrostatic pressure is exerted on the multilayer block 1. Consequently, the ceramic green sheets 2, 4, 6, and 8 are pressed in a direction in accumulation, and adhesion is raised by it while it is mutual.

[0006] Subsequently, after tearing a bag 11, the multilayer block 1 pressed as mentioned above is taken out from metal mold 10, and is calcinated. A desired ceramic multilayered circuit board with a cavity is obtained by this.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, a problem which is described below may be encountered in the press process of the multilayer block 1 mentioned above. Drawing 5 is the illustration-sectional view showing the condition of a pressure exerted on the multilayer block 1 in the press process shown in drawing 4 (b).

[0008] When the multilayer block 1 is pressed, as shown in drawing 5, a pressure is done also in the direction which the pressure which turns to a direction in accumulation as shown by the arrow head 12 is not only done, but extends the

cavity 9 as shown by the arrow head 13 in the direction of a path. Consequently, deformation [ \*\*\*\* / un- ] which is described below may arise in the multilayer block 1.

[0009] First, it deforms into the configuration in which each side curves slightly to the method of outside in the flat-surface configuration of a cavity 9. For this reason, the circuit pattern and beer hall in the interior of the multilayer block 1 may deform into un-wanting, or it may displace. The physical relationship of a circuit pattern 15 and a beer hall 16 shifts, and while it is mutual, more specifically, a flow may not be attained like a request, so that it may illustrate in the field 14 of drawing 6. Moreover, as the field 17 of drawing 6 shows, the column condition of two or more beer halls 18 and 19 is broken down, and defective continuity may be invited. Moreover, as shown in drawing 7, the distance 22 between the mutually related circuit patterns 20 and 21 shifts from a design, and may invite the defect of a property by it.

[0010] Moreover, as shown in drawing 8, the part of \*\* 24 of the stage 23 formed in a cavity 9 may be deformed round. Although the circuit pattern connection is carried out [ a circuit pattern etc. ] by wirebonding between the electronic parts arranged in a cavity 9 is formed on such a stage 23, if a radius of circle which was mentioned above is formed in the field in which this circuit pattern etc. was formed, it will become difficult to attain the connection by the bonding wire 25 like a request. On the other hand, although expanding the width of face of a stage 23 is also considered so that a circuit pattern etc. may not be affected even if \*\* 24 of a stage 23 is made round, in this case, allowances are needed for the design of a multilayered circuit board, consequently it becomes the failure of densification and a miniaturization.

[0011] Moreover, in the specific part of the ceramic multilayer block 1, as shown in drawing 9, when superimposed on the thickness of two or more circuit patterns 26 or 27 comparatively greatly, the comparatively big heights 28 and 29 may be formed in the specific part of the multilayer block 1 after a press. When such existence of heights 28 and 29 brings about the bouncing motion of the electronic parts arranged for example, in a cavity 9, and causes the mistake of wiring by wirebonding and for example, the resistance film is printed on the surface circuit pattern 30, the resistance which may bring about a blot of the resistance film or dispersion of thickness, consequently is given with the resistance film may be made to vary.

[0012] So, the purpose of this invention is offering the press approach of the multilayer block with a cavity which can solve various problems which were mentioned above.

[0013]

[Means for Solving the Problem] This invention is what is obtained by accumulating two or more sheets. In order to solve the technical technical problem which is turned to the approach of pressing in a direction in accumulation, and mentioned above the multilayer block equipped with the cavity given by the hole established in the specific thing of these sheets with a cavity, It is characterized by having each process which is the same as the ingredient which constitutes said sheet, or prepares the medium which consists of an ingredient which has the almost same plastic deformation curve, is filled up with said cavity and presses the multilayer block with a cavity through a medium by this medium.

[0014] A deformable film is located so that it may meet between a medium and the inside of a cavity preferably in the process filled up with a cavity at the inside of a cavity by the medium mentioned above.

[0015] Moreover, in the typical example by this invention, said sheet is a ceramic green sheet, and said medium is a ceramic slurry.

[0016]

[Function] In pressing, a medium is filled up with this invention in a cavity. Since it consists of an ingredient which that of this medium is the same as the ingredient which constitutes a sheet, or has the almost same plastic deformation curve, the behavior of the plastic deformation by the external force done to it is substantially [ as it of a sheet ] the same. Therefore, the multilayer block with a cavity which should be pressed can indicate the same behavior substantially to be the multilayer block which is not equipped with a cavity about plastic deformation, therefore the multilayer block with a cavity can be made to press equally as a whole also including the part of a cavity.

[0017]

[Effect of the Invention] Thus, according to this invention, when the multilayer block with a cavity is pressed, it is controlled that the part of a cavity is deformed into un-wanting. Consequently, if this invention is applied to the press of the ceramic [ with a cavity ] multilayer block for obtaining a ceramic multilayered circuit board with a cavity, the problem shown in drawing 6 thru/or drawing 9 mentioned above can be solved or eased.

[0018] That is, since deformation [ \*\*\*\* / the circuit pattern around a cavity etc. / un- ] will be controlled, the flow dependability of a circuit pattern etc. and a beer hall improves. Moreover, since a gap of the column condition of a beer hall is controlled, the flow dependability of the beer hall which carries out a column is raised. Moreover, since change of spacing between beer halls, such as a circuit pattern, becomes small, a desired property may come to be stabilized.

Thinning, such as minor-diameter-izing of a beer hall and a circuit pattern, and \*\* pitch-ization can be attained, and promotion of the densification of a ceramic multilayered circuit board and a miniaturization is attained from these things.

[0019] Moreover, if this invention is applied to the press of the ceramic [ with a cavity ] multilayer block for obtaining a ceramic multilayered circuit board with a cavity similarly, since \*\* of the stage with which a cavity is equipped will not become round, the dependability of wirebonding is raised. Moreover, since formation fields, such as a circuit pattern by which wirebonding should be carried out, are not narrowed when \*\* of a stage becomes round, the circuit pattern by which wirebonding should be carried out can be arranged efficiently, and this also contributes to the densification of a multilayered circuit board, and a miniaturization.

[0020] Moreover, if this invention is similarly applied to the press of a ceramic [ with a cavity ] multilayer block, deformation [ \*\*\*\* / the circuit pattern on the front face of the multilayer block concerned etc. / un- ] will be controlled. Consequently, when flow dependability is raised and the yield of a product not only improves, but it prints for example, the resistance film, the thickness is stabilized and it is hard coming to generate dispersion in resistance. Moreover, while the height of the electronic parts mounted in the multilayered circuit board which it was hard coming to generate the heights by superposition of the thickness of the circuit pattern formed in the interior of a multilayer block, consequently was obtained is stabilized, therefore the dependability of wirebonding is raised, the yield of a product also improves.

[0021] Moreover, according to this invention, it can carry out not only with the hydrostatic-pressure press which mentioned the press process above but with a rigid-body press. According to the rigid-body press, continuation-ization and automating become easy about each process, consequently the manufacturing cost of the multilayer block with a cavity can be reduced until it results [ from a pile ] in the press of two or more sheets, since there is no difficult process of automation, such as a vacuum packing.

[0022] In this invention, if a deformable film is located so that it may meet between a medium and the inside of a cavity at the inside of a cavity, it will become easy to separate the multilayer block with a cavity and a medium after a press.

[0023] Moreover, a ceramic slurry can be made into the same thing as the ceramic slurry which gives a ceramic green sheet, when this invention is applied to the press of the ceramic [ with a cavity ] multilayer block which accumulated two or more ceramic green sheets and a ceramic slurry is used as a medium. Therefore, the ingredient for a medium can come to hand easily, and it is not only cheap, but it can guarantee coincidence of each plastic deformation curve of a medium and a sheet.

[0024]

[Example] The press approach concerning this invention is applicable to the press of the multilayer block which consists of an ingredient of arbitration, such as a resin multilayer block with a cavity which was alike not only in the ceramic [ with a cavity ] multilayer block for obtaining a ceramic multilayered circuit board with a cavity but accumulation of for example, a resin sheet, and was acquired more. However, like a ceramic green sheet, this invention can be especially applied advantageously to the press of the multilayer block which accumulated the sheet which consists of an ingredient deformed plastically comparatively easily, and was acquired, when pressed. Below, this invention explains the case where it is applied to the press of a ceramic [ with a cavity ] multilayer block.

[0025] Drawing 1 shows some processes included in the press approach of the ceramic [ with a cavity ] multilayer block by one example of this invention.

[0026] First, as shown in drawing 1 (a), it is put into the ceramic [ with a cavity ] multilayer block 31 in metal mold 32. The multilayer block 31 is equipped with two or more ceramic green sheets 33 with which the hole is not prepared, two or more ceramic green sheets 35 with which it was put on it and the hole 34 was formed, two or more ceramic green sheets 37 with which it was put on it and the bigger hole 36 than a hole 34 was formed, and two or more ceramic green sheets 39 with which it was put on it and the bigger hole 38 than a hole 36 was formed like the multilayer block 1 shown in drawing 4 . And the cavity 40 which consists of a set of holes 34, 36, and 38 is formed in the multilayer block 31. In addition, the pile [ this may be put in in metal mold 32, or / the ceramic green sheets 33, 35, 37, and 39 ] in metal mold 32 after accumulating the ceramic green sheets 33, 35, 37, and 39 and acquiring the multilayer block 31.

[0027] Next, as shown in drawing 1 (b), with metal mold 32, the multilayer block 31 is put in in the bags 41, such as plastics, and a vacuum packing is carried out with a bag 41.

[0028] Next, as shown in drawing 1 (c), it is the same as the ingredient which constitutes the ceramic green sheets 33, 35, 37, and 39, or the medium 42 which consists of an ingredient which has the almost same plastic deformation curve is filled up with the condition of having made the bag 41 which deformed in accordance with the inside of a cavity 40 intervening, in a cavity 40. As a medium 42, the same ceramic slurry as the ceramic slurry which gives ceramic green sheet 33 grade is used preferably. When filled up with the ceramic slurry as a medium 42 in a cavity 40, a ceramic slurry can be supplied by the dispenser or can only be slushed. moreover, suitable, in order to remove an excessive ceramic

slurry, making smooth the front face of the medium 42 which consists of a ceramic slurry with which it filled up in the cavity 40 -- it may print and an end means may be made to act along with the effective area of a cavity 40. Moreover, the structure shown in drawing 1 (b) is immersed in a ceramic slurry, and you may make it filled up with the medium 42 which consists of a ceramic slurry in a cavity 40. Subsequently the medium 42 which consists of a ceramic slurry with which it filled up in the cavity 40 as mentioned above is dried.

[0029] In addition, if a medium 42 is filled up with drawing 1 (c) only in a cavity 40 at worst, it is enough [ it is given so that not only the inside of a cavity 40 but the upper limit side of metal mold 32 may be covered but ] as it. [ of a medium 42 ]

[0030] Next, as shown in drawing 1 (d), further, it is put into the whole structure shown in drawing 1 (c) in the 2nd bag 43, and a vacuum packing is again carried out by this.

[0031] Next, by putting in the structure by which the vacuum packing was carried out in the tank of hydrostatic-pressure press equipment, and pressurizing the water in a tank with the 2nd bag 43, as shown in drawing 1 (e), as an arrow head 44 shows, hydrostatic pressure is given. At this time, the multilayer block 31 is pressed through a medium 42 in the part of that cavity 40. Therefore, as mentioned above, it is controlled that the part of a cavity 40 deforms into un-wanting.

[0032] When the process shown in drawing 1 (e) is finished, the multilayer block 31 is taken out from hydrostatic-pressure press equipment, and after it tears the 2nd bag 43, removes a medium 42 and tears the 1st bag 41, it is taken out from metal mold 32. In addition, since the 1st bag 41 intervenes between a medium 42 and the multilayer block 31, it is easy to remove a medium 42 from the multilayer block 31. In order to give such an advantage, the deformable film which replaces with the 1st bag 41, for example, consists of resin or paper may be located so that the inside of a cavity 40 may be met.

[0033] Moreover, as a medium 42, it may replace with a ceramic slurry, and it is the same as the ingredient which constitutes ceramic green sheet 33 grade, or it has the almost same plastic deformation curve, for example, other ingredients, such as resin, may be used. Moreover, when using a ceramic slurry as a medium 42, it may not be the same on the ceramic slurry which gives ceramic green sheet 33 grade, and a presentation. Moreover, a medium 42 may consist of the comparatively large quality of the materials of not only the comparatively small thing of fixed form nature but fixed form nature like a ceramic slurry.

[0034] Moreover, when applying a hydrostatic-pressure press like the example shown in drawing 1, this is put into hydrostatic-pressure press equipment in the phase which obtained the structure shown in drawing 1 (b), and it is the same as the ingredient which constitutes ceramic green sheet 33 grade, or you may make it give the function as a medium 42 to this liquid itself as a liquid which gives a hydrostatic-pressure press using what has the almost same plastic deformation curve.

[0035] Drawing 2 and drawing 3 show other examples of this invention, respectively. A rigid-body press is applied in these examples. In drawing 2 and drawing 3, some elements equivalent to the element shown in drawing 1 are illustrated. Therefore, the same reference mark is given to these elements, and the explanation which overlaps by it is omitted.

[0036] As shown in drawing 2 and drawing 3, respectively, between the ram 45 which approaches mutually and does a press action, and a bed 46, the ceramic [ with a cavity ] multilayer block 31 is arranged, where metal mold 32 is loaded. On the inside of the cavity 40 of the multilayer block 31, it is deformable, for example, the film 47 which consists of resin or paper is located so that the inside of a cavity 40 may be met. On these films 47, the medium 42 which consists of a ceramic slurry is given, and this is filled up with a cavity 40.

[0037] In the example shown in drawing 2, between a medium 42 and a ram 45, in order that a medium 42 may prevent adhering to a ram 45, the sheet 48 which consists of resin or paper is arranged.

[0038] On the other hand, in the example shown in drawing 3, the elastic body 49 which consists of rubber etc. is arranged between a medium 42 and a ram 45. Even if an elastic body 49 is a case which is not flat, it makes it possible to exert an equal pressure on the multilayer block 31 through a medium 42. In addition, like the example shown in drawing 1 mentioned above, when applying a hydrostatic-pressure press, the surface smoothness of the top face of a medium 42 is not so important a problem.

[0039] Thus, the multilayer block 31 is pressed through a medium 42 by each example shown in drawing 2 and drawing 3, and the deformation [ \*\*\*\* / un- ] in the part of a cavity 40 is controlled by it.

[0040] In addition, although it was loaded with the multilayer block 31 into metal mold 32 in each example mentioned above when giving a press, such metal mold does not need to be used. Moreover, although metal mold 32 consists of the rigid bodies typically like a metal, it may consist of soft bodies.

[0041] Moreover, in this invention, the sheet which constitutes the multilayer block with a cavity, and the medium with which it fills up in a cavity can consist of ingredients of arbitration, respectively. Therefore, since a sheet and a medium

may be easily separated after a press even if they do not make a bag 41 or a film 47 intervene, the film which intervenes between such sheets and media may be omitted.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing some processes included in the press approach of the ceramic [ with a cavity ] multilayer block 31 by one example of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the press process included in other examples of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the press process included in the example of further others of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view showing the process included in the conventional press approach of the ceramic [ with a cavity ] multilayer block 1.

[Drawing 5] It is the illustration-sectional view showing the condition of the pressure given to the multilayer block 1 in the press process shown in drawing 4 .

[Drawing 6] It is the illustration-sectional view showing a part of multilayer block 1 for explaining the problem which encounters in the press approach shown in drawing 4 .

[Drawing 7] It is the illustration-sectional view showing a part of multilayer block 1 for explaining other problems which encounter in the press approach shown in drawing 4 .

[Drawing 8] It is the illustration-sectional view showing the periphery of the cavity 9 for explaining other problems in the pan which encounters in the press approach shown in drawing 4 .

[Drawing 9] It is the illustration-sectional view showing a part of multilayer block 1 for explaining other problems in the pan which encounters in the press approach shown in drawing 4 .

[Description of Notations]

31 Ceramic [ with Cavity ] Multilayer Block

32 Metal Mold

33, 35, 37, 39 Ceramic green sheet

34, 36, 38 Hole

40 Cavity

41 43 Bag

42 Medium

45 Ram

46 Bed

47 Film

---

[Translation done.]



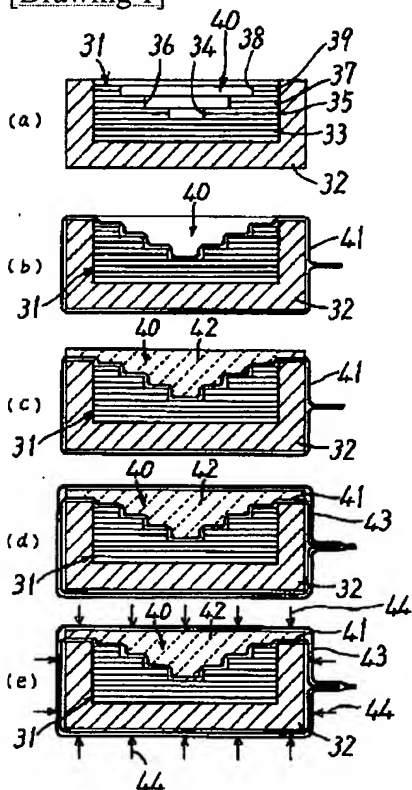
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

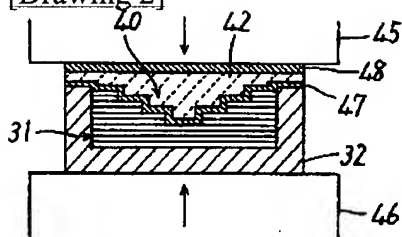
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

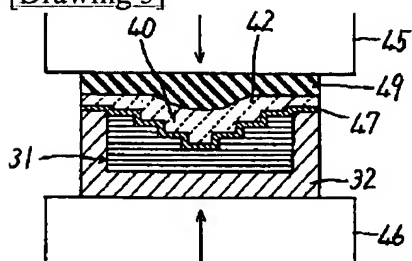
[Drawing 1]



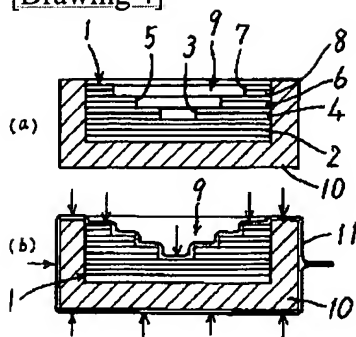
[Drawing 2]



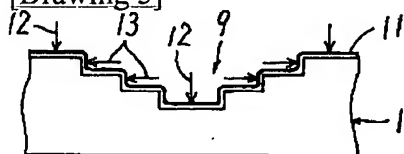
[Drawing 3]



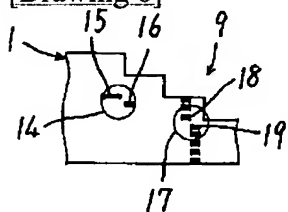
[Drawing 4]



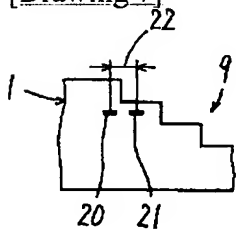
[Drawing 5]



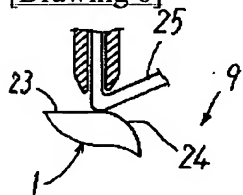
[Drawing 6]



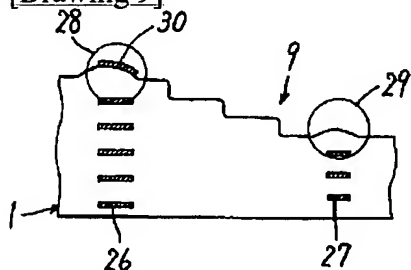
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-193163

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/12

B 2 8 B 3/02

11/10

J

H 0 1 L 23/ 12

D

N

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-331853  
(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

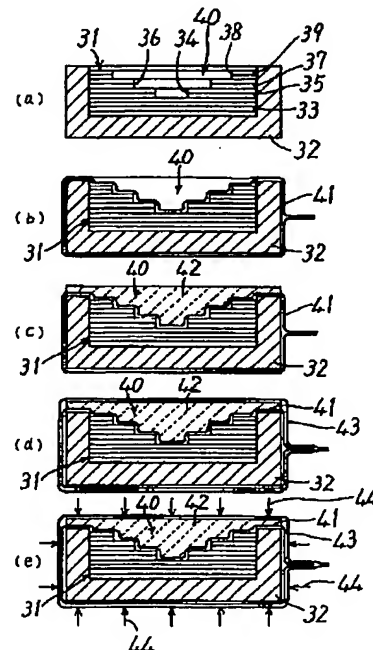
(71) 出願人 000006231  
株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
(72) 発明者 酒井 範夫  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
(72) 発明者 斎藤 毅  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 キャビティ付き多層ブロックのプレス方法

(57) 【要約】

【目的】 キャビティ付きセラミック多層ブロックをプレスするとき、キャビティの部分に不所望な変形が生じることを抑制する。

【構成】 キャビティ付きセラミック多層ブロック 31 を与えるセラミックグリーンシート 33, 35, 37, 39 を構成する材料と同じかほぼ同じ塑性変形曲線を有するたとえばセラミックスラリーのような材料からなる媒体 42 を、キャビティ 40 内に充填し、この媒体 42 を介して多層ブロック 31 をプレスする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のシートを積重ねることにより得られるものであって、前記シートのうちの特定のものに設けられた穴によって与えられたキャビティを備える、キャビティ付き多層ブロックを積重ね方向にプレスする方法であって、

前記シートを構成する材料と同じかほぼ同じ塑性変形曲線を有する材料からなる媒体を用意し、

前記媒体によって前記キャビティを充填し、

前記媒体を介して、前記キャビティ付き多層ブロックをプレスする、各工程を備える、キャビティ付き多層ブロックのプレス方法。

【請求項2】 前記媒体によって前記キャビティを充填する工程において、前記媒体と前記キャビティの内面との間に、前記キャビティの内面に沿うように変形可能なフィルムが位置される、請求項1に記載のキャビティ付き多層ブロックのプレス方法。

【請求項3】 前記シートはセラミックグリーンシートであり、かつ、前記媒体はセラミックスラリーである、請求項2に記載のキャビティ付き多層ブロックのプレス方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、複数のシートを積重ねることによって得られた多層ブロックを積重ね方向にプレスする方法に関するもので、特に、積重ねられるシートのうちの特定のものに設けられた穴によって与えられたキャビティを備える、キャビティ付き多層ブロックのプレス方法に関するものである。この発明は、たとえばICパッケージとなるべきキャビティ付きセラミック多層回路基板を得るために用意されるキャビティ付きセラミック多層ブロックをプレスするのに有利に適用される。

## 【0002】

【従来の技術】 セラミック多層回路基板は、それを構成するセラミック層の界面において配線パターンや導電パターン等を形成するとともに、特定のセラミック層を貫通するようにビアホールを設けることによって、その上下の配線パターン等を接続する構造を有していることから、各種電子機器の回路構成の高密度化に貢献している。このような多層回路基板の一層の高密度化および複合化を達成するため、キャビティ付き多層回路基板が提案されている。キャビティ付き多層回路基板によれば、そのキャビティ内に、たとえばICのような別の部品を配置することができ、高密度化だけでなく、複合化をも容易に達成することができる。

【0003】 上述したようなキャビティ付きセラミック多層回路基板を得るには、キャビティ付きセラミック多層ブロックを製造しなければならない。このようなブロックは、基本的には、複数のセラミックグリーンシート

を積重ねて得られるものである。そして、複数のセラミックグリーンシートを順次積重ねる際、積重ね後においてキャビティを形成している状態となるように、積重ねの途中から、キャビティとなるべき穴が既に設けられたセラミックグリーンシートを積重ねることが行なわれる。このようにして得られたキャビティ付きセラミック多層ブロックは、それを構成する複数のセラミックグリーンシートの互いの間の密着性を高めるため、次いで、積重ね方向にプレスされなければならない。図4に、従来のプレス方法の一例が断面図で示されている。

【0004】 図4に示したキャビティ付きセラミック多層ブロック1は、穴が設けられていない複数のセラミックグリーンシート2と、その上に積重ねられ、穴3が設けられた複数のセラミックグリーンシート4と、その上に積重ねられ、穴3より大きな穴5が設けられた複数のセラミックグリーンシート6と、その上に積重ねられ、穴5より大きな穴7が設けられた複数のセラミックグリーンシート8とを備える。そして、多層ブロック1には、穴3、5および7の集合からなるキャビティ9が形成されている。

【0005】 上述した多層ブロック1は、図4(a)に示すように、金型10内に入れられる。次いで、図4(b)に示すように、多層ブロック1は、金型10とともに、袋11内に入れられ、この袋11によって真空パックされる。次いで、真空パックされた多層ブロック1は、静水圧プレス装置の水槽内に入れられ、水槽内の水が加圧されることにより、図4(b)において矢印で示すように、多層ブロック1に静水圧が及ぼされる。その結果、セラミックグリーンシート2、4、6および8が積重ね方向にプレスされ、それによって互いの間の密着性が高められる。

【0006】 次いで、上述のようにしてプレスされた多層ブロック1は、袋11を破った後、金型10から取出され、焼成される。これによって、所望のキャビティ付きセラミック多層回路基板が得られる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した多層ブロック1のプレス工程において、以下に述べるような問題に遭遇することがある。図5は、図4(b)に示したプレス工程において多層ブロック1に及ぼされる圧力の状態を示す図解的断面図である。

【0008】 多層ブロック1がプレスされる時、図5に示すように、矢印12で示すような積重ね方向に向く圧力が及ぼされるだけでなく、矢印13で示すようなキャビティ9をその径方向に拡げる方向にも圧力が及ぼされる。その結果、多層ブロック1において、以下に述べるような不所望な変形等が生じることがある。

【0009】 まず、キャビティ9の平面形状において、各辺が外方へわずかに湾曲する形状に変形する。このため、多層ブロック1の内部にある配線パターンやビアホ

ールが不所望に変形したり、変位したりすることがある。より具体的には、図6の領域14において図示するように、配線パターン15とビアホール16との位置関係がずれ、互いの間の導通が所望のごとく達成されないことがある。また、図6の領域17で示すように、複数のビアホール18および19の縦列状態が崩され、導通不良を招くことがある。また、図7に示すように、互いに関係する配線パターン20および21の間の距離22が設計からずれ、それによって、特性の不良を招くことがある。

【0010】また、図8に示すように、キャビティ9内に形成される段23の稜24の部分が丸く変形されることがある。このような段23上には、キャビティ9内に配置される電子部品との間でワイヤボンディングにより結線される配線パターン等が形成されるが、この配線パターン等が形成された面に、上述したような丸みが形成されると、ボンディングワイヤ25による結線を所望のごとく達成することが困難になる。他方、段23の稜24が丸くされても、配線パターン等に影響を及ぼさないように、段23の幅を広げることも考えられるが、この場合には、多層回路基板の設計に余裕が必要となり、その結果、高密度化および小型化の障害となる。

【0011】また、図9に示すように、セラミック多層ブロック1の特定の箇所において、複数の配線パターン26または27の厚みが比較的大きく重畳された場合、プレス後において、多層ブロック1の特定の箇所に比較的大きな凸部28および29が形成されてしまうことがある。このような凸部28および29の存在は、たとえばキャビティ9内に配置される電子部品の高さの変動をもたらし、ワイヤボンディングによる配線のミスを引き起こしたり、また、表面の配線パターン30上に、たとえば抵抗膜を印刷するとき、抵抗膜のにじみまたは厚みのばらつきをもたらしたりすることがあり、その結果、抵抗膜によって与えられる抵抗値をばらつかせることがある。

【0012】それゆえに、この発明の目的は、上述したような種々の問題を解決し得る、キャビティ付き多層ブロックのプレス方法を提供しようとすることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数のシートを積重ねることにより得られるものであって、これらシートのうち特定のものに設けられた穴によって与えられたキャビティを備える、キャビティ付き多層ブロックを積重ね方向にプレスする方法に向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、前記シートを構成する材料と同じかほぼ同じ塑性変形曲線を有する材料からなる媒体を用意し、この媒体によって前記キャビティを充填し、媒体を介して、キャビティ付き多層ブロックをプレスする、各工程を備えることを特徴としている。

【0014】上述した媒体によってキャビティを充填する工程において、好ましくは、媒体とキャビティの内面との間に、キャビティの内面に沿うように変形可能なフィルムが位置される。

【0015】また、この発明による典型的な実施例では、前記シートはセラミックグリーンシートであり、かつ、前記媒体はセラミックスラリーである。

【0016】

【作用】この発明では、プレスするにあたり、キャビティ内に媒体が充填される。この媒体は、シートを構成する材料と同じかほぼ同じ塑性変形曲線を有する材料からなるので、それに対して及ぼされる外力による塑性変形の挙動は、シートのそれと実質的に同様である。したがって、プレスされるべきキャビティ付き多層ブロックは、塑性変形に関しては、キャビティを備えない多層ブロックと実質的に同様の挙動を示し、そのため、キャビティ付き多層ブロックは、キャビティの部分も含めて、全体として均等にプレスさせることができる。

【0017】

【発明の効果】このように、この発明によれば、キャビティ付き多層ブロックをプレスするとき、キャビティの部分の不所望に変形されることが抑制される。その結果、この発明をキャビティ付きセラミック多層回路基板を得るためのキャビティ付きセラミック多層ブロックのプレスに適用すれば、前述した図6ないし図9に示した問題を解決または緩和することができる。

【0018】すなわち、キャビティの周囲の配線パターン等の不所望な変形が抑制されることになるため、配線パターン等とビアホールとの導通信頼性が向上する。また、ビアホールの縦列状態のずれが抑制されるため、縦列するビアホールの導通信頼性が高められる。また、配線パターン等またはビアホール相互の間隔の変化が小さくなるため、所望の特性を安定して得られるようになる。これらのことから、ビアホールの小径化、配線パターン等の細線化および狭ピッチ化が図れ、セラミック多層回路基板の高密度化および小型化の促進が可能となる。

【0019】また、この発明を同様にキャビティ付きセラミック多層回路基板を得るためのキャビティ付きセラミック多層ブロックのプレスに適用すれば、キャビティに備える段の稜が丸くならないため、ワイヤボンディングの信頼性が高められる。また、ワイヤボンディングされるべき配線パターン等の形成領域が、段の稜が丸くなることによって狭められることがないので、ワイヤボンディングされるべき配線パターン等を効率的に配置することができ、このことも、多層回路基板の高密度化および小型化に寄与する。

【0020】また、この発明を同様にキャビティ付きセラミック多層ブロックのプレスに適用すれば、当該多層ブロックの表面上の配線パターン等の不所望な変形が抑

制される。その結果、導通信頼性が高められ、製品の歩留りが向上されるばかりでなく、たとえば抵抗膜を印刷する場合、その膜厚が安定し、抵抗値のばらつきが生じにくくなる。また、多層ブロックの内部に形成される配線パターン等の厚みの重畳による凸部が生じにくくなり、その結果、得られた多層回路基板に実装される電子部品の高さが安定し、そのため、ワイヤボンディングの信頼性が高められるとともに、製品の歩留りも向上する。

【0021】また、この発明によれば、プレス工程を、  
前述した静水圧プレスだけでなく、剛体プレスによっても実施することができる。剛体プレスによれば、真空パック等の自動化の困難な工程がないので、複数のシートの積重ねからプレスに至るまで、各工程を連続化および自動化することが容易になり、その結果、キャビティ付き多層ブロックの製造コストを低減することができる。

【0022】この発明において、媒体とキャビティの内面との間に、キャビティの内面に沿うように変形可能なフィルムが位置されると、プレス後において、キャビティ付き多層ブロックと媒体とを分離することが容易になる。

【0023】また、この発明が、複数のセラミックグリーンシートを積重ねたキャビティ付きセラミック多層ブロックのプレスに適用され、かつ、媒体としてセラミックスラリが用いられるとき、セラミックスラリは、セラミックグリーンシートを与えるセラミックスラリと同じものとしてすることができる。そのため、媒体のための材料は、容易に入手することができ、また安価であるばかりでなく、媒体とシートとのそれぞれの塑性変形曲線の一致を保証することができる。

#### 【0024】

【実施例】この発明に係るプレス方法は、キャビティ付きセラミック多層回路基板を得るためのキャビティ付きセラミック多層ブロックに限らず、たとえば樹脂シートの積重ねにより得られたキャビティ付き樹脂多層ブロック等の任意の材料からなる多層ブロックのプレスに適用することができる。しかしながら、この発明は、セラミックグリーンシートのように、プレスされたとき、比較的容易に塑性変形する材料からなるシートを積重ねて得られた多層ブロックのプレスに対して特に有利に適用されることができる。以下には、この発明が、キャビティ付きセラミック多層ブロックのプレスに適用された場合について説明する。

【0025】図1は、この発明の一実施例によるキャビティ付きセラミック多層ブロックのプレス方法に含まれるいくつかの工程を示している。

【0026】まず、図1(a)に示すように、キャビティ付きセラミック多層ブロック31が、金型32内に入れられる。多層ブロック31は、図4に示した多層ブロック1と同様、穴が設けられていない複数のセラミック

グリーンシート33と、その上に積重ねられ、穴34が設けられた複数のセラミックグリーンシート35と、その上に積重ねられ、穴34より大きな穴36が設けられた複数のセラミックグリーンシート37と、その上に積重ねられ、穴36より大きな穴38が設けられた複数のセラミックグリーンシート39とを備える。そして、多層ブロック31には、穴34、36および38の集合からなるキャビティ40が形成されている。なお、セラミックグリーンシート33、35、37および39を積重ねて多層ブロック31を得てから、これを金型32内に入れても、金型32内において、セラミックグリーンシート33、35、37および39の積重ねを行なってもよい。

【0027】次に、図1(b)に示すように、多層ブロック31は、金型32とともに、プラスチック等の袋41内に入れられ、袋41によって真空パックされる。

【0028】次に、図1(c)に示すように、キャビティ40の内面に沿って変形した袋41を介在させた状態で、セラミックグリーンシート33、35、37および39を構成する材料と同じかほぼ同じ塑性変形曲線を有する材料からなる媒体42が、キャビティ40内に充填される。媒体42としては、好ましくは、セラミックグリーンシート33等とを与えるセラミックスラリと同じセラミックスラリが用いられる。媒体42としてのセラミックスラリをキャビティ40内に充填するとき、セラミックスラリは、たとえば、ディスペンサによって供給されたり、あるいは単に流し込まれたりすることができる。また、キャビティ40内に充填されたセラミックスラリからなる媒体42の表面を平滑にしながら、余分なセラミックスラリを除去するため、適当な摺り切り手段をキャビティ40の開口面に沿って作用させてもよい。また、セラミックスラリ内に、図1(b)に示した構造物を浸漬して、キャビティ40内にセラミックスラリからなる媒体42を充填するようにしてもよい。上述のようにしてキャビティ40内に充填されたセラミックスラリからなる媒体42は、次いで乾燥される。

【0029】なお、図1(c)では、媒体42は、キャビティ40内だけでなく、金型32の上端面をも覆うように付与されているが、媒体42は、最低限、キャビティ40内のみ充填されれば十分である。

【0030】次に、図1(d)に示すように、図1(c)に示した構造物全体が、さらに、第2の袋43内に入れられ、これによって再び真空パックされる。

【0031】次に、図1(e)に示すように、第2の袋43によって真空パックされた構造物は、静水圧プレス装置の水槽内に入れられ、水槽内の水が加圧されることにより、矢印44で示すように、静水圧が付与される。このとき、多層ブロック31は、そのキャビティ40の部分においては、媒体42を介してプレスされる。したがって、前述したように、キャビティ40の部分が不所

望に変形することが抑制される。

【0032】図1(e)に示した工程を終えたとき、多層ブロック31は、静水圧プレス装置から取出され、第2の袋43を破り、媒体42を除去し、第1の袋41を破った後、金型32から取出される。なお、媒体42と多層ブロック31との間には、第1の袋41が介在しているため、媒体42を多層ブロック31から除去することが容易である。このような利点を与えるため、第1の袋41に代えて、たとえば樹脂または紙等からなる変形可能なフィルムをキャビティ40の内面に沿うように位置させてもよい。

【0033】また、媒体42として、セラミックスラリに代えて、セラミックグリーンシート33等を構成する材料と同じかほぼ同じ塑性変形曲線を有する、たとえば樹脂等の他の材料を用いてもよい。また、媒体42としてセラミックスラリを用いる場合、セラミックグリーンシート33等を与えるセラミックスラリと組成上同一でなくてもよい。また、媒体42は、セラミックスラリのように、定形性の比較的小さいものに限らず、定形性の比較的大きい材質から構成されてもよい。

【0034】また、図1に示した実施例のように、静水圧プレスを適用する場合、図1(b)に示した構造物を得た段階で、これを静水圧プレス装置に入れ、静水圧プレスを付与する液体として、セラミックグリーンシート33等を構成する材料と同じかほぼ同じ塑性変形曲線を有するものを用い、この液体自身に媒体42としての機能を持たせるようにしてもよい。

【0035】図2および図3は、それぞれ、この発明の他の実施例を示している。これらの実施例では、剛体プレスが適用される。図2および図3において、図1に示した要素に相当するいくつかの要素が図示されている。したがって、これら要素には、同様の参照符号を付し、それによって重複する説明を省略する。

【0036】図2および図3にそれぞれ示すように、互いに近接してプレス作用を及ぼすラム45およびベッド46の間には、キャビティ付きセラミック多層ブロック31が金型32に装填された状態で配置される。多層ブロック31のキャビティ40の内面上には、キャビティ40の内面に沿うように変形可能な、たとえば樹脂または紙等からなるフィルム47が位置される。これらフィルム47上には、たとえばセラミックスラリからなる媒体42が付与され、これによってキャビティ40が充填される。

【0037】図2に示した実施例では、媒体42とラム45との間には、媒体42がラム45に粘着することを防止するため、たとえば樹脂または紙等からなるシート48が配置される。

【0038】他方、図3に示した実施例では、媒体42とラム45との間には、たとえばゴム等からなる弾性体49が配置される。弾性体49は、媒体42の上面が平

坦でない場合であっても、媒体42を介して多層ブロック31に均等な圧力が及ぼされることを可能にする。なお、前述した図1に示す実施例のように、静水圧プレスを適用する場合には、媒体42の上面の平坦性は、それほど重要な問題ではない。

【0039】このように、図2および図3に示した各実施例によっても、多層ブロック31が媒体42を介してプレスされ、それによって、キャビティ40の部分での不所望な変形が抑制される。

【0040】なお、上述した各実施例では、プレスを付与するとき、多層ブロック31が金型32内に装填されたが、このような金型は用いられなくてもよい。また、金型32は、典型的には金属のような剛体から構成されるが、軟体から構成されてもよい。

【0041】また、この発明において、キャビティ付き多層ブロックを構成するシートとキャビティ内に充填される媒体とは、それぞれ、任意の材料から構成することができる。そのため、シートと媒体とは、袋41やフィルム47を介在させなくても、プレス後において容易に分離できることもあり得るので、このようなシートと媒体との間に介在されるフィルムは省略されてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例によるキャビティ付きセラミック多層ブロック31のプレス方法に含まれるいくつかの工程を示す断面図である。

【図2】この発明の他の実施例に含まれるプレス工程を示す断面図である。

【図3】この発明のさらに他の実施例に含まれるプレス工程を示す断面図である。

【図4】キャビティ付きセラミック多層ブロック1の従来のプレス方法に含まれる工程を示す断面図である。

【図5】図4に示したプレス工程において多層ブロック1に付与される圧力の状態を示す図解的断面図である。

【図6】図4に示したプレス方法において遭遇する問題を説明するための多層ブロック1の一部を示す図解的断面図である。

【図7】図4に示したプレス方法において遭遇する他の問題を説明するための多層ブロック1の一部を示す図解的断面図である。

【図8】図4に示したプレス方法において遭遇するさらに他の問題を説明するためのキャビティ9の周辺部を示す図解的断面図である。

【図9】図4に示したプレス方法において遭遇するさらに他の問題を説明するための多層ブロック1の一部を示す図解的断面図である。

#### 【符号の説明】

31 キャビティ付きセラミック多層ブロック

32 金型

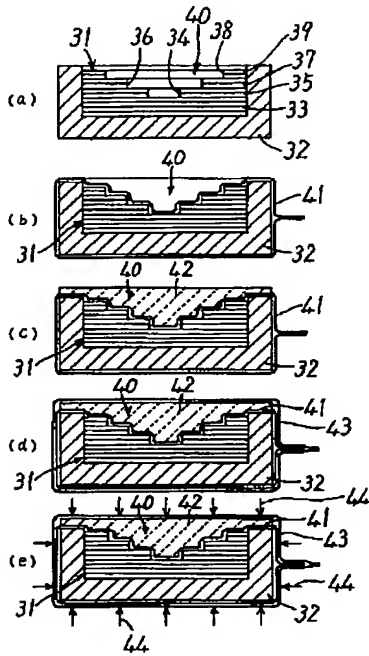
33, 35, 37, 39 セラミックグリーンシート

34, 36, 38 穴

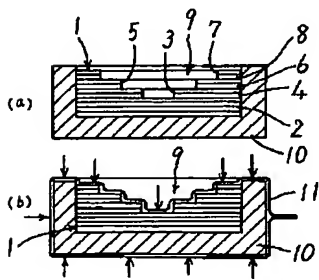
40 キャビティ  
41, 43 袋  
42 媒体

45 ラム  
46 ベッド  
47 フィルム

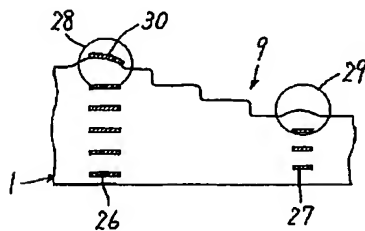
【図1】



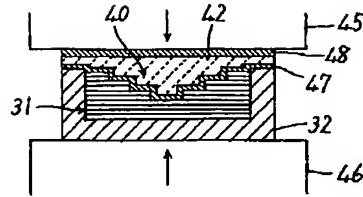
【図4】



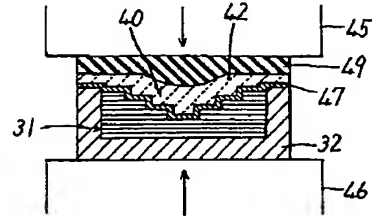
【図9】



【図2】

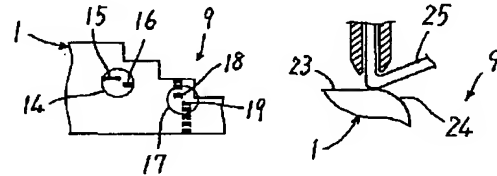


【図3】

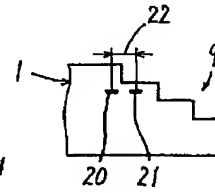


【図6】

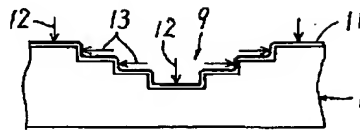
【図8】



【図7】



【図5】





(7)

特開平7-193163

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H05K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Q 6921-4E